1855AS 形
リモートコントロール
ACボルトメータ
取扱説明書

菊水電子工業株式会社

― 保証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　次

1. 概　説

菊水電子1855AS形 2指針式リモートコントロール ACボルトメータは2つの信号を同時に測定でき，測定電圧の平均値に応じた指示をする高感度交流電圧計です。また，レンジの切り替えはすべてはリモートコントロールで行なわれます。なお，メータの目盛板はデシベル主目盛です。

リモートコントロールは本器から離れてレンジ切り換えが行なえ，INPUT 1側，INPUT 2側を各々単独にレンジを設定することができます。また，前面パネル上の「GND MODE」スイッチを押し込んだ「GND」の状態においては，コントロール端子の「BOTH」入力からのコントロールにより，INPUT 1，INPUT 2の両方を同時にレンジを設定することができます。

設定されたレンジは本器前面パネルのインジケータ用LEDによりINPUT 1（緑色），INPUT 2（赤色）と各々表示されます。

端末コントロールは，すべてTTLレベル LOWアクティブ（負論理）で INPUT 1側（L:Left），INPUT 2側（R:Right）および両INPUT同時（B:Both）の各々4ビット バイナリー によりコントロールを行ないます。またコントロールのリターンとしてINPUT 1側 GND（L−GND），INPUT 2側 GND（R−GND）が各々の回路 GND に接続された状態で設けられています。BOTHコントロール用のリターンはありませんので，前面パネル上の「GND MODE」スイッチを押し込んだ状態，つまりINPUT 1側とINPUT 2側の各GNDを接続した状態で，L−GNDか R−GNDをBOTHコントロールのリターンとして使用します。

本器は高入力インピーダンスを有するインピーダンス変換器，分圧器，前置増幅器，指示計回路，出力回路，定電圧回路，スイッチ回路，スイッチ駆動回路，デコーダー回路および，電源回路から構成され，INPUT 1とINPUT 2，各々の回路は独立しています。

各回路のGNDは「GND MODE」スイッチによりシャッシおよびケースGND に接続し，各回路の GND レベルを共通にする「GND」か，または完全にフローティングする「OPEN」かを任意に切り替えられます。

測定レンジはフルスケール0.5mV～150V(−70dB～+40dB)に各々10dBの等比ステップで12レンジに分割されており，測定電圧1V基準のdBv目盛，測定電圧を1mW,600Ωに基準をおいたdBm目盛，および正弦波の実効値で目盛られた等分割目盛によって10Hz～500kHzの交流電圧を測定することができます。

背面パネルのOUTPUT 1,OUTPUT 2 各々の出力端子から，フルスケールで約1.5Vの交流出力電圧が取り出せますから測定中のモニターまたは前置増幅器としても利用できます。

同じく後面パネル上にシャッシおよびケース電位のケースGND端子が設けてあります。

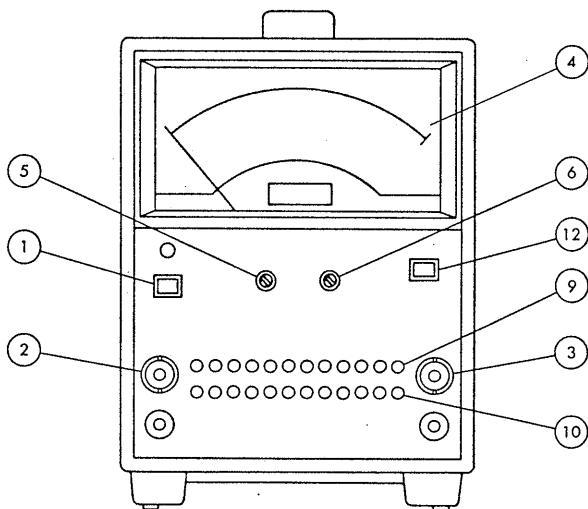
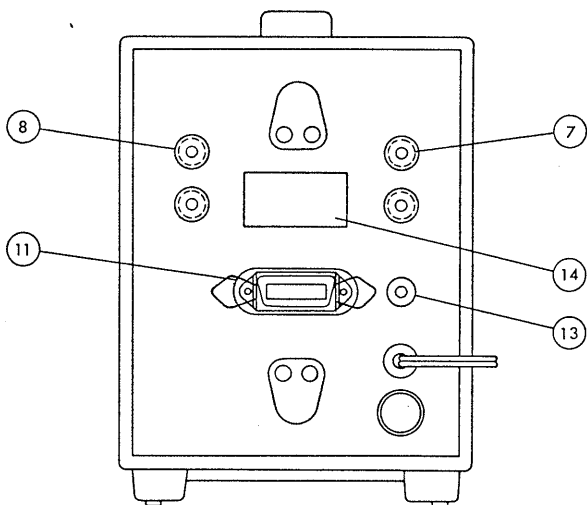
2. 仕　　様

品　　名	リモートコントロールACボルトメータ
形　　名	1855AS
指 示 形	2指針形　3色スケール　各F・S　1mA
目　　盛	1Vを0dBとしたdBVの値，1mW 600Ωを基準としたdBmの値および正弦波の実効値
入力端子	BNC形 レセプタクルおよびGND端子
入力抵抗	各レンジ　1MΩ
入力容量	全レンジ　30pF以下
最大入力電圧	0.5mV～150mVレンジ 交流分：実効値で150V，波高値で±200V 直流分：±400V 500mV～150Vレンジ 交流分：実効値で300V，波高値で±450V 直流分：±400V
レンジ	dB目盛のとき　−70/−60/−50/−40/−30/−20/−10 および0/10/20/30/40 dB RMS目盛のとき　0.5/1.5/5/15/50/150/500mV および1.5/5/15/50/150V
GNDモード切り替え	OPEN ↔ GND 切り替え　　パネル面配置
確　　度	1kHzにおいて　フルスケールの±3%
安 定 度	電源電圧の±10%変動に対してフルスケール0.5%以下
使用温度範囲	5～35℃

使用湿度範囲	85％以下
温度係数	0.04％／℃　（TYP）
周波数特性	10Hz ～ 500kHz　　1kHz に対して±5％ 20Hz ～ 200kHz　　1kHz に対して±3％
雑音量	入力端子を短絡してフルスケールの3％以下 (「GND MODE」スイッチ「GND」において)
出力端子	5 Way 形バインディングポスト間隔 19mm (3／4")
出力電圧	"15" 目盛の 15 において約 1.5Vrms
歪率	フルスケールのとき 1kHz において　2％以下
周波数特性	出力端子に入力抵抗 10MΩ，入力容量 30pF を接続して 10Hz ～ 200kHz　+1 dB／-3 dB
リモート端子	14 ピンレセプタクル　（後面パネル配置） アンフェノール社製57 シリーズ　57-40140 形 レセプタクル
絶縁	シャッシと電源間に DC 500V を印加して　100MΩ以上
耐電圧	シャッシと電源間　AC 1000V以上
電源	100V　50／60 Hz　約 10VA （内部結線の変更により 110／117／220／230／240V に電源変更可能）
寸法	134(W) × 164(H) × 270(D)mm
（最大寸法）	140(W) × 190(H) × 315(D)mm
重量	約 4.5kg
付属品	942A形端子アダプタ　2ケ 取扱説明書　1冊

3.　使　用　法

3.1　パネル面および背面端子の説明

（図3－1）

（図3－2）

① POWER
電源を開閉するプッシュボタンスイッチで，ボタンを押して中にロックされた状態で電源が入り，再びボタンを押すと電源が切れます。スイッチを入れて約15秒間はメータの指針が不規則に振れることがあります。

② INPUT 1端子
③ INPUT 2端子
測定電圧を接続する入力端子で，BNC形のレセプタクルと GND 端子に分かれています。
接続は BNC 形プラグをご使用下さい。
そのほか，付属品のキクスイ'942A形端子アダプタ'を挿入して GND 端子と同様にバナナプラグ，スペードラグ，アリゲータクリップ 2 mm チップおよび 2mm 以下の導線を接続することができます。

④ 指 示 計
本器の指示計は2指針形であり，黒色指針が INPUT 1側，赤色指針がINPUT 2側の指示を各々します。
指示計の目盛はつぎの4種類があります。

1) 'dBv 目盛'
測定電圧を1Vに基準をおいたdBvで読みとるときに使用し，−70～+40 dBv の 12レンジとも同一目盛を使用します。

2) 'dBm目盛'
測定電圧を1mW，600Ωを基準にとったdBmで読みとるときに使用し，−70～+40 dBm の 12 レンジとも同一目盛を使用します。

3) '1.5 目盛'
1.5／15／150mVおよび1.5／15／150Vレンジのとき使用し，目盛の'1.5'は1.5mV レンジでは1.5mV，150V レンジでは150Vを意味します。

4) '50目盛'
0.5／5／50／500mVおよび5／50Vレンジのとき使用し，目盛数字の意味は'1.5 目盛'と同じです。

⑤，⑥　零調整

指示計の機械的ゼロを調整するビスで，各々色別にふちどりされており，同色の指針を調整するときに使用します。

⑦，⑧　OUTPUT端子

本器を増幅器として使用したり，測定電圧をモニタするときに使用する交流出力端子で背面に設けてあります。

⑦はINPUT 1側，⑧はINPUT 2側 の各々出力端子です。

端子の極性は各々黒色が測定信号のリターン側となっています。

接続はキクスイ'942A形端子アダプタ'と同様に使用して下さい。

⑨，⑩　レンジ表示ランプ

レンジ位置の表示ランプで上段の列はINPUT 1用で緑色の発光ダイオードを，下段の列はINPUT 2用で赤色の発光ダイオードを使用しています。

⑪　リモート入力端子

レンジの切り替えをリモートコントロールで行うときに，リモートコントロール装置を接続するコントロール信号の入力端子です。

14ピンのアンフェノール社 57シリーズレセプタクルを使用していますので，接続するプラグもアンフェノール社 57シリーズ 14ピンプラグを使用して下さい。

なおピン配置等の詳細は3.2節を参照して下さい。

⑫　GNDモードスイッチ

本器はINPUT 1側，INPUT 2側各回路が独立しており，各回路 GND はシャッシケースおよびパネル等のケース GND に対して電気的にフローティングされるような構成になっています。

この GND モードスイッチはINPUT 1，INPUT 2各回路の GND と，ケース GND 間の接続を任意に断および継が設定できるようになっています。

⑬ ケース GND 端子

⑫で説明したように，GNDモードスイッチを OPEN にすると，INPUT 1側，INPUT 2側の各 GND を別々の信号源側のアースポイントに移すことが可能となりますが，測定系によっては，GND の設定が問題となることがあります。

この様な場合には⑬のケース GND 端子を雑音の影響が最少となるポイントに接続して下さい。

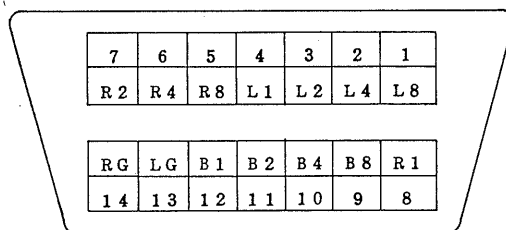
⑭ ユーザー用シール

ユーザー側において測定器管理ラベル等を貼る必要のあるときはこの位置に貼り付けます。

3.2　リモートコントロール

本器は下記図３－３の背面パネル上リモート端子レセプタクルに表３－１，表３－２および表３－３に対応するTTLレベルLOWアクティブ（負論理）信号を入力することによりINPUT 1 (L)，INPUT 2 (R)およびINPUT 1，INPUT 2同時(B)のレンジ設定ができます。

またコントロール信号の入力回路は図３－４のようになっています。なお(B)つまりINPUT 1，INPUT 2同時にレンジの設定を行なう場合は，「GND MODE」スイッチと連動して使用しますので詳しくは図３－５を参照して下さい。

1)　背面パネルリモート端子のピン配置図

背面から見たリモート端子レセプタクル　　1～14はピン番号

（図３－３）

ピン番号の説明

1. INTPUT 1 (L)のL8(MSB)
2. INTPUT 1 (L)のL4
3. INTPUT 1 (L)のL2
4. INTPUT 1 (L)のL1(LSB)
5. INTPUT 2 (R)のR8(MSB)
6. INTPUT 2 (R)のR4
7. INTPUT 2 (R)のR2
8. INTPUT 2 (R)のR1(LSB)
9. INTPUT 1,2(B)のB8(MSB)
10. INTPUT 1,2(B)のB4
11. INTPUT 1,2(B)のB2
12. INTPUT 1,2(B)のB1(LSB)
13. INTPUT 1 (L)のグランドLG
14. INTPUT 2 (R)のグランドRG

4ビットバイナリーによるレンジ設定真理値表

（表３－１）

㊟ INPUT 1(L)

レンジコントロール

コモングランドは

13番ピンLG，

レンジ ＼ (ピン番号)及び ピン名		(1) L8	(2) L4	(3) L2	(4) L1
+30 dB	50V	0	0	0	0
+20 dB	15V	0	0	0	1
+10 dB	5V	0	0	1	0
0 dB	1.5V	0	0	1	1
−10 dB	500mV	0	1	0	0
−20 dB	150mV	0	1	0	1
−30 dB	50mV	0	1	1	0
−40 dB	15mV	0	1	1	1
−50 dB	5mV	1	0	0	0
−60 dB	1.5mV	1	0	0	1
−70 dB	0.5mV	1	0	1	0
無指定		1	0	1	1
無指定		1	1	0	0
無指定		1	1	0	1
無指定		1	1	1	0
+40 dB	150V	1	1	1	1

論理

1，(LOW)…0〜1V

0，(HIGH)…3〜5V

または OPEN

（表３－２）

㊟ INPUT 2(R)

レンジコントロール

コモングランドは

14番ピンRG，

レンジ ＼ (ピン番号)及び ピン名		(5) R8	(6) R4	(7) R4	(8) R1
+30 dB	50V	0	0	0	0
+20 dB	15V	0	0	0	1
+10 dB	5V	0	0	1	0
0 dB	1.5V	0	0	1	1
−10 dB	500mV	0	1	0	0
−20 dB	150mV	0	1	0	1
−30 dB	50mV	0	1	1	0
−40 dB	15mV	0	1	1	1
−50 dB	5mV	1	0	0	0
−60 dB	1.5mV	1	0	0	1
−70 dB	0.5mV	1	0	1	0
無指定		1	0	1	1
無指定		1	1	0	0
無指定		1	1	0	1
無指定		1	1	1	0
+40 dB	150V	1	1	1	1

論理

1，(LOW)…0〜1V

0，(HIGH)…3〜5V

または OPEN

(表3－3)

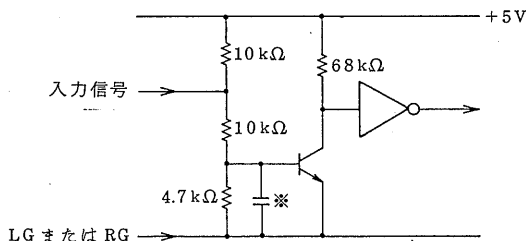
(注) INPUT 1および INPUT 2同時レンジ コントロール(B)。コモングランドは「GND MODE」スイッチ「GND」時に13番ピンLGまたは14番ピンRG。このときのみ使用可能となります。

(ピン番号)及びピン名 / レンジ		(9) B8	(10) B4	(11) B2	(12) B1
+30 dB	50V	0	0	0	0
+20 dB	15V	0	0	0	1
+10 dB	5V	0	0	1	0
0 dB	1.5V	0	0	1	1
−10 dB	500mV	0	1	0	0
−20 dB	150mV	0	1	0	1
−30 dB	50mV	0	1	1	0
−40 dB	15mV	0	1	1	1
−50 dB	5mV	1	0	0	0
−60 dB	1.5mV	1	0	0	1
−70 dB	0.5mV	1	0	1	0
無 指 定		1	0	1	1
無 指 定		1	1	0	0
無 指 定		1	1	0	1
無 指 定		1	1	1	0
+40 dB	150V	1	1	1	1

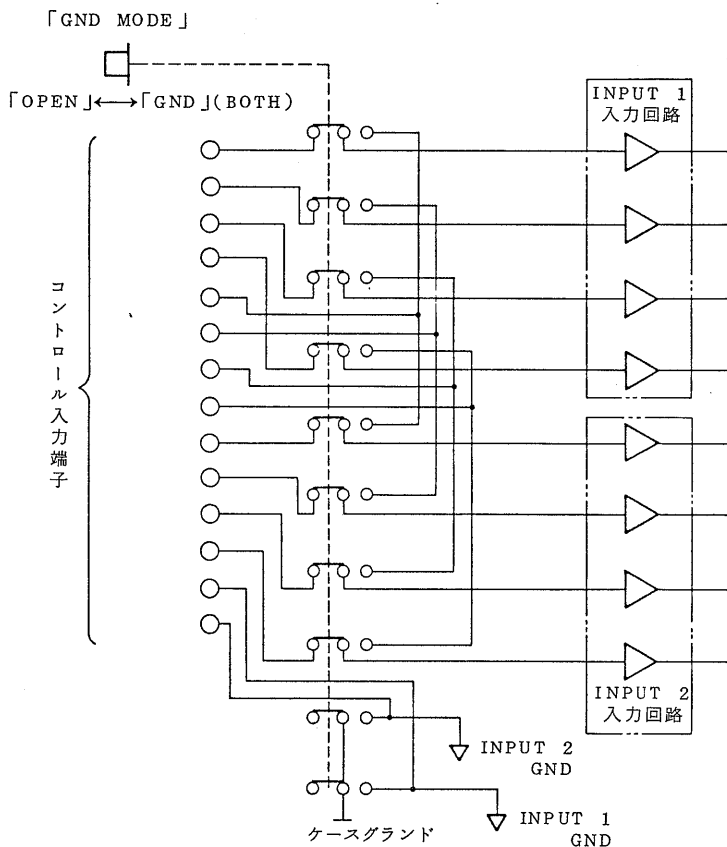
論理
1，(LOW) ‥0～1V
0，(HIGH)‥3～5V
またはOPEN

2) 入力回路

入力回路はINPUT 1 (L)の4ビット(1番～4番ピン)およびINPUT 2(R)の4ビット(5番～8番ピン)の各ビット共，図3－4の入力回路になっています。またINPUT 1 (L)，INPUT 2 (R)同時コントロール用4ビット(9番～12番ピン)の入力回路はINPUT 1 (L)，INPUT 2 (R) 各々の入力回路と共用で，「GND MODE」スイッチと連動してスイッチで接続されます。

※のコンデンサは外乱雑音等が大きい場合のみ挿入します。

(図3－4)入力回路

3) INPUT 1, INPUT 2 同時コントロール(B:BOTH)と「GND MODE」スイッチ

本器を9番～12番ピンのBOTH用ビットでINPUT1,2 を同時にコントロールする場合は，BOTH用のコモングランドがありませんので，「GND MODE」スイッチを押し込んで「GND」状態にしてINPUT 1 (L) コモングランド LGと INPUT 2 (R) のコモングラド RGを接続しコントローラー側のBOTH信号のコモンを LGまたは RGに接続して使用してください。

(図3－5)

3.3 測定準備

1) 電源スイッチを切っておきます。

2) 指示計の指示が目盛の中心に合っているかを確認し，ずれている場合は正しく零調整を行ないます。
もし本器の電源が入っていたときは電源スイッチを切ってから約5分間経過させ完全に指針が零点付近に復帰してから零調整を行ないます。

3) 電源プラグを50Hzまたは60Hzの規定電圧の商用電源に接続します。

4) リモートコントロール装置を背面リモート入力端子に接続し，レンジを150Vレンジに設定します。

5) 電源スイッチを入れると，スイッチ上方のランプが点燈し電源が入ります。スイッチを入れて約15秒間は指示計の指針が不規則に振れることがあります。
また同様にスイッチを切ったときも同じような状態になることがあります。

6) 指針の振れが安定したところで動作状態となり測定準備が完了します。

3.4 交流電圧の測定

1) 測定電圧が微少の場合，または測定を行なう信号源インピーダンスが比較的高い場合は，外部からの誘導を避けるため，その周波数を考慮してシールド線や同軸ケーブルなどを用いて測定します。
測定電圧が低周波でレベルも高く，インピーダンスも低いときは付属のキクスイ'942A形 端子アダプタ'を用いると便利です。
（注：0.5mVや1.5mVレンジでは指示計からの輻射による結合を避けるためにもシールド線や同軸ケーブルを使用して測定することをおすすめします。）

2) 測定は本器に不要の過負荷を与えないように150Vレンジから始め，指示計の指示に応じて順次低電圧レンジに切り替えます。

3) 指示計目盛は15，50 目盛を併用して，その読みとりは表3－4によります。

レンジ		目　盛	倍　数	単　位	増幅度 (dB)
0.5 mV	−70 dB	50	×0.01	mV	70
1.5 mV	−60 dB	15	×0.1	mV	60
5 mV	−50 dB	50	×0.1	mV	50
15 mV	−40 dB	15	×1	mV	40
50 mV	−30 dB	50	×1	mV	30
150 mV	−20 dB	15	×10	mV	20
500 mV	−10 dB	50	×10	mV	10
1.5 V	0 dB	15	×0.1	V	0
5 V	10 dB	50	×0.1	V	−10
15 V	20 dB	15	×1	V	−20
50 V	30 dB	50	×1	V	−30
150 V	40 dB	15	×10	V	−40

（表3－4）

4) 測定電圧を1 mW，600Ω 基準にとったdBm値で測定するときは，各レンジ共通のdBm目盛を使用してつぎのように読みとります。

dBmのほぼ中央にある＂0＂がレンジ名のレベルを表していますから，目盛の読みにレンジの示すdB値を加算した値が測定値となります。

例えば＂30 dB，50V＂レンジでdBm目盛＂2＂を指示したときは

2＋30＝32 dBm　となります。

また＂−20 dB，150mV＂レンジで1 dBmの指示を得たときは

1＋(−20)＝−19 dBmとなります。

5) 測定電圧を1 V基準としてdBvで測定するときは各レンジ共通のdBv目盛を使用しつぎのように読みとります。

＂15＂目盛の 10目盛から指針を想定しdBv目盛まで延ばすと，そこが＂0＂であり，この点がレンジ名のレベルを表していますから目盛の読みにレンジの示すdB値を加算した値が測定値となります。

例えば＂−10 dB，500mV＂レンジでdBv目盛−20 を読みとったならば

−20＋(−10)＝−30 dBvとなります。

このとき指示計はフルスケール近辺がより正確なのでレンジを＂−30 dB，50mV＂

レンジに切り替えると，dBV目盛で －2を読みとったならば－2+(－30)=－32dBv となります。

3.5　交流電流の測定

本器で電流を測定するには，測定する交流電流Iを既知の無誘導抵抗Rに流しその両端の電圧を測定しI＝E/RよりIを計算します。このとき本器の入力端子は(−)端が接地されていることにご注意下さい。

3.6　出力計としての利用法

あるインピーダンスXの両端に印加されている電圧Eを測定すれば，インピーダンスX内の皮相電力VAは$VA = E^2/X$で求めることができます。
このときインピーダンスXが純抵抗RであればR内で消費された電力Pは$P=E^2/R$となります。本器にはdBm目盛がありますので，別項のようにR＝600Ωのときはそのまま電力をデシベルで読みとることができます。
また図3－6，図3－7のデシベル換算図を使用することにより，負荷抵抗が1Ω～10kΩの場合でも，図より得た一定の数値を加算して電力をデシベルで読みとることができます。
この方法は3.8節「デシベル換算図の使用法」において詳しく説明してあります。

3.7 波形誤差について

本器は測定電圧の平均値に比例した指示を行なう"平均値指示形"の交流電圧計ですが，目盛は正弦波の実効値で校正されています。
このため測定電圧波形に歪がありますと，正しい実効値を指示せずに誤差を生ずることがあります。

表3－5は測定電圧波形の正弦波に対する歪の割合である高調波成分の量と指示誤差の関係を表わしたものです。

測　定　電　圧	実　効　値	本器の指示
振幅の100%基本波	100　%	100　%
100%基本波＋10%第2高調波	100.5	100
100%基本波＋20%第2高調波	102	100～102
100%基本波＋50%第2高調波	112	100～110
100%基本波＋10%第3高調波	100.3	95～104
100%基本波＋20%第3高調波	102	94～108
100%基本波＋50%第3高調波	112	90～116

（表3－5）

3.8 デシベル換算図の使用法

1) デシベル

ベル(B)は対数を使用する基本的割算で，比較する2つの電力量の比を 10 を底とする常用対数で表わしたもので，デシベル(dB)は単位Bの1/10で1/10を表わす小文字dを付し，つぎのように定義されます。

$$dB = 10 \log 10 \frac{P2}{P1}$$

つまり，電力P2が電力P1に対し，どの程度の大きさになっているかを常用対数の 10 倍で表わしています。

このときP1とP2が存在している点のインピーダンスが等しければ電力の比は一義的に電圧または電流の比をつぎのように表わす場合もあります。

$$dB = 20 \log 10 \frac{E2}{E1} \text{ または } 20 \log 10 \frac{I2}{I1}$$

デシベルは以上のように電力量の比で定義されたものですが，相当以前からデシベルの意味を拡張して解釈し，習慣的に一般の数値の比を常用対数的に表示し，これをデシベルの名で呼んでいます。

例えばある増幅器の入力電圧が10mV，出力電圧が10Vであれば，その増幅度は10V/10mV＝1000倍ですが，これを

$$\text{増幅度} = 20 \log 10 \frac{10V}{10mV} = 60 (\text{デシベル})$$

となり，またRFの標準信号発生器では，出力電圧を表示するのに，その出力電圧が1μV対して何倍であるかをデシベルで表わし，10mVは

$$10mV = 20 \log 10 \frac{10mV}{1\mu V} = 80 (\text{デシベル})$$

としています。

このようなデシベル表示をするときには，基準つまり0dBを明らかにしておく必要があります。例えば上記の信号発生器の出力電圧は10mV＝80dB(1μV＝0dB)とし，0dBに相当する量を(　　)の中に記入しておきます。

2) dBm・dBV

dBmはdB(mW)を略したもので，1mWを0dBとして電力比を表わすデシベルですが，普通その電力の存在する点のインピーダンスが600Ωであることも含めている場合が多く，この場合は，dB(mW,600Ω)が正しい記号になります。

前記のように，電力とインピーダンスが定められれば，デシベルは電力と同時に電圧，電流をも表示することができ，dBmはつぎの諸量が基準となっています。

0 dBm = 1 mWまたは0.775V
　　　　または1.291mA

dBVは1.0Vを0 dBとした，電圧比を表わすデシベルです。特に換算が容易という利点から，音響関係の方面で利用されております。

本器のデシベル目盛は，このようなdBm，dBV値で目盛ってあるため，『1mW，600Ω』または，『1V』以外を基準にとったデシベルの測定は，本器の指示値を換算しなければなりません。この換算は，対数の性質から，一定の数値を加算すればよく，図3－6，図3－7を使用します。

3）デシベル換算図の使用法

図3－6は数量の比をデシベル的に表わす時に使用する図で，比較する量が電力（またはそれ相当）か電圧・電流であるかによって読みとられる尺度があります。

例1）1 mWを基準にして5 mWは何デシベルか……。これは電力比なので，左側の尺度を使用します。5 mW/1mW = 5を計算し，図中の点線のように7 dB (mW)を得ます。

例2）同じく1 mWを基準にして，50mWおよび500mWは何デシベルか……。比が0.1倍以下および10倍以上のときは表3－6を利用して加算によりデシベルを求めます。

50mW = 5 × 10 → 7 + 10 = 17 dB
500mW = 5 × 100 → 7 + 20 = 27 dB

比		デシベル	
		電力比	電圧・電流比
10,000	$= 1 \times 10^{4}$	40 dB	80 dB
1,000	$= 1 \times 10^{3}$	30 dB	60 dB
100	$= 1 \times 10^{2}$	20 dB	40 dB
10	$= 1 \times 10^{1}$	10 dB	20 dB
1	$= 1 \times 10^{0}$	0 dB	0 dB
0.1	$= 1 \times 10^{-1}$	−10 dB	−20 dB
0.01	$= 1 \times 10^{-2}$	−20 dB	−40 dB
0.001	$= 1 \times 10^{-3}$	−30 dB	−60 dB
0.0001	$= 1 \times 10^{-4}$	−40 dB	−80 dB

（表3－6）

例 3）　15mVはdB（V）ではいくらか……。　1Vを基準にしているので，まず15mV/1V＝0.015を算出し，電圧・電流尺度を使用して0.015＝1.5×0.01→3.5＋（−40）＝−36.5 dB（V）あるいは，この逆算として，
1V/15mV＝66.7
66.7＝6.67×10→16.5＋20＝36.5 dB（V）
−36.5 dB（V）となります。

4）デシベル加算図の使用法

図 3−7 は，本器で測定したdBm値から電力を求めるとき使用する加算表です。

例 1）スピーカのボイスコイルインピーダンスが8Ωで，この両端の電圧を本器で測定したところ−4.8 dBm の指示を得た。スピーカに送られた電力（正しくは皮相電力）は何Wか？……。図 3−7 を使用して8Ωに対する加算値を図中点線のように＋18.8を求め，指示値との和がdB（mW，8Ω）表示した電力となります。

dB＝（mW，8Ω）＝−4.8＋18.8＝＋14

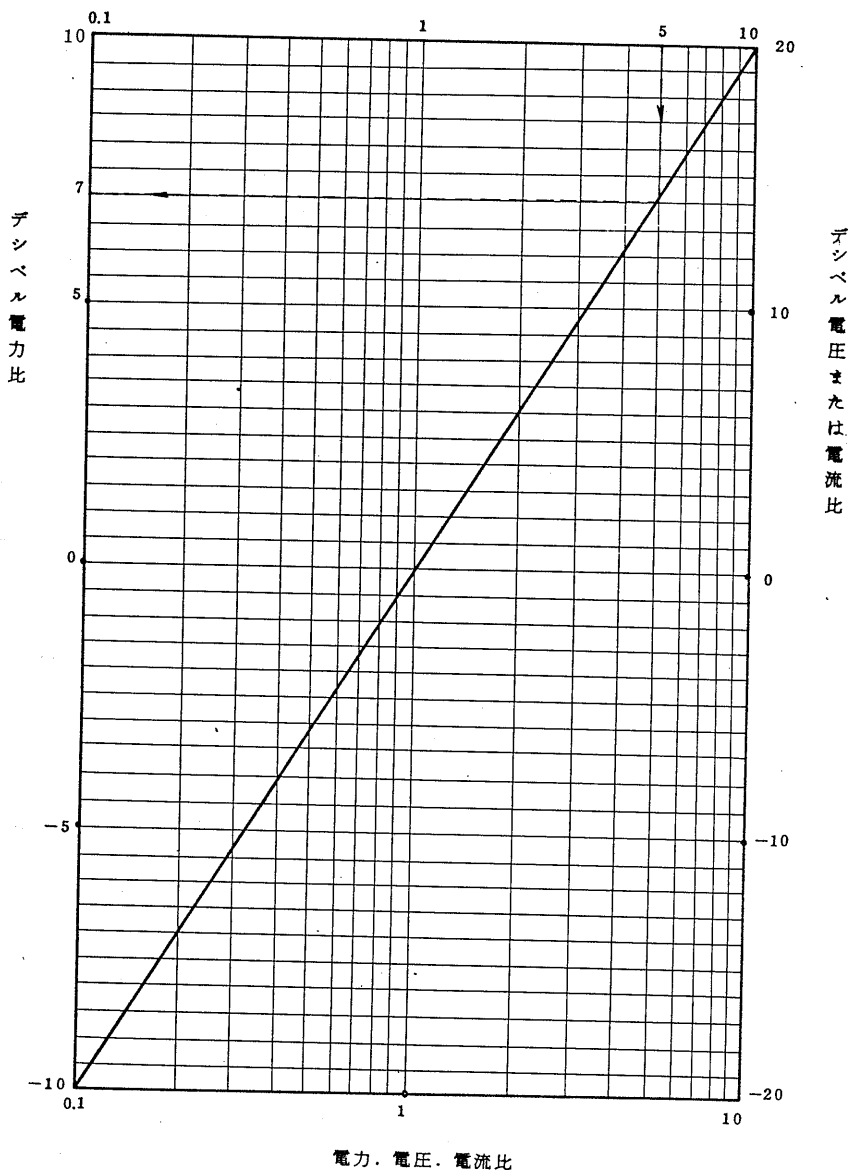
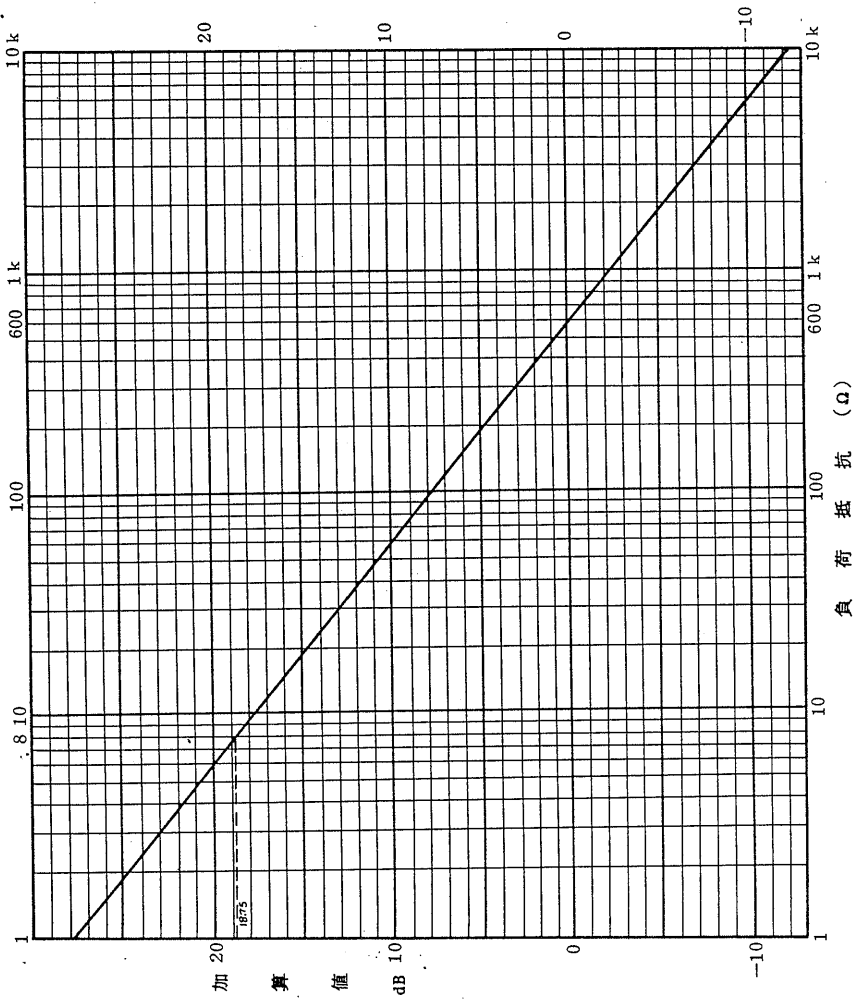
この14 dB（mW，8Ω）をワットに換算するには，図 3−6 を使用して14 dB（mW，8Ω）→25mWとなります。

例 2）10kΩの負荷に1Wの電力を供給するには何Vの電圧を印加すればよいか？……。1Wは1000mWですから30 dB（mW）になり30 dB（mW，10kΩ）の電圧を計算すればよいわけです。

図 3−7 より，600Ω→10kΩの加算値を求めると，−12.2 ですから本器の指示はdB（mW，600Ω）目盛上の30−（−12.2）＝42.2 でなければなりません。

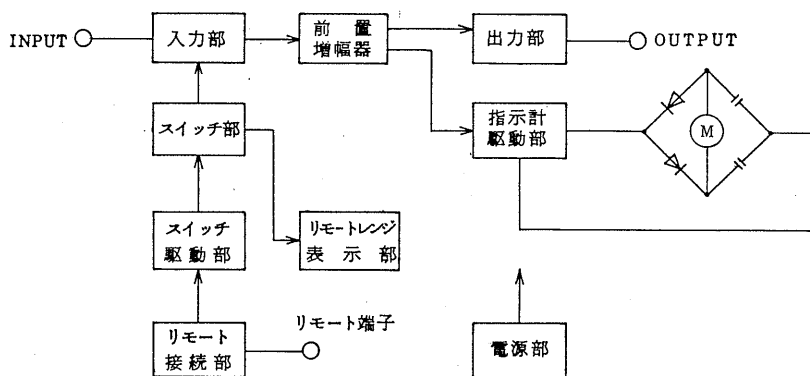
本器の40 dBレンジ（0〜100V）上に42.2−40＝2.2 dBm を指示させる電圧が求める答で42.2 dBm→100Vとなります。

デシベル換算図
20
頁
（図3－6） デシベル換算図
0.1
1
5
10
10
20
7
5
10
0
0
−5
−10
−10
−20
0.1
1
10
デシベル電力比
デシベル電圧または電流比
電力．電圧．電流比
承認
校正
作成
仕様

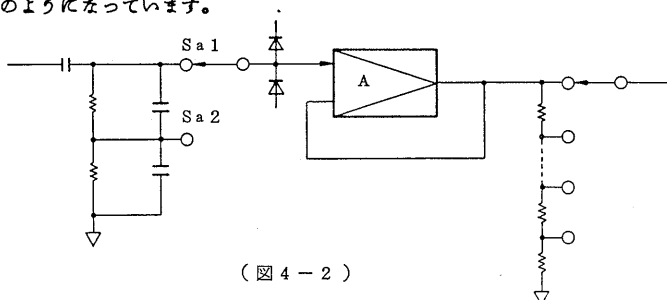
デシベル加算図
21 頁
（図３－７） デシベル加算図
20
10
0
−10
10 k
1 k
600
100
10
8
1
18.75
加算値 dB
負荷抵抗 （Ω）
承認
校正
菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式
NP−32635 B
710510０・50 SK 11
作成
年月日
仕様番号

4.　動　作　原　理

1855AS形 リモートコントロール ACボルトメータは図4－1に示すように入力部，指示計駆動部，出力部，スイッチ部，スイッチ駆動部，リモートレンジ表示部，リモート接続部，電源部からなる系をINPUT 1側，INPUT 2側各々独立して2系統を持っています。

各回路のGNDはGNDモードスイッチにより各々シャッシ，ケースGNDに接続するか，切り離すか任意に選択できます。

図4－1は2系統のうち一方のみを表わしています。

（図4－1）

4.1　入力部

入力部は前段分圧器（0／60 dB），インピーダンス変換器および 10 dBステップ6レンジから成る後段分圧器（0／10／20／30／40／50 dB）から構成され図4－2のようになっています。

（図4－2）

レンジスイッチが0.5mV～150mVレンジではSa1,500mV～150V レンジでは，Sa2に入り，所定の分割を行なった後インピーダンス変換器に入ります。変換器はFETを初段に用いたQ101(Q201),Q102(Q202)によるもので，高入力インピーダンスから低インピーダンスに変換し，後段分圧器に信号を伝送します。
後段分圧器は信号レベルに応じて約0.5mVに分圧します。なおダイオードCR101(CR201), CR102(CR202)は過入力保護用です。

4.2　前置増幅部

前置増幅部は入力部よりの微少信号を増幅するための負帰還増幅器でトランジスタQ501～Q503(Q601～Q603)からなっています。

4.3　指示計駆動部

トランジスタQ505およびQ506(Q605およびQ606) からなる増幅器でQ506(Q606)のコレクタから整流用ダイオードCR501,CR502(CR601,CR602) を経てQ505(Q605)エミッタへ電流帰還を施しています。このためダイオードは定電流駆動されることになり，ダイオードの非直線性が改善されて指示計は直線目盛となります。図4－3はこの動作を示したもので増幅器の出力電圧が正のサイクルでは実線で示したようにa→b→c→dと電流が流れ，負のサイクルでは点線のようにd→b→c→aと流れて，指示計はこれらの電流の平均値に応じて駆動されることになります。

（図4－3）

4.4　出力部

前置増幅器のトランジスタQ502(Q602)のコレクタ電圧を，Q504(Q604)により増幅して外部に出力しています。

この出力端子からは指示計の'15目盛'の'15'にて約1.5Vを取り出すことができます。

4.5　スイッチ部

前段分圧器(0/60dB)の切り替え用リードリレーと，後段分圧器(0/10/20/30/40/50dB)の切り替え用 FET アナログスイッチから構成されています。

4.6　スイッチ駆動部

スイッチ部を駆動するQ702～Q709(Q711～Q718)のトランジスタおよびトランジスタ アレーから成っています。

4.7　リモートレンジ表示部

リモートコントロール信号によるレンジ切り替え信号を受けてパネル面にレンジを表示する LED ランプから成り，INPUT 1 側には緑色発光ダイオードを，INPUT 2 側には赤色発光ダイオードを使用しています。

4.8　リモート接続部

リモートコントロールを行なう場合に外部のリモートコントロール装置からのレンジ切り替え信号を受けるレセプタクルおよびインターフェース回路とデコーダから構成されています。

4.9　電源部

INPUT 1，INPUT 2の各々の回路独自に+25V,+11V,+5V,−15Vの4つの定電圧電源を構成しています。

+11Vはシェナーダイオードによる基準電圧でこれをもとに+25Vの定電圧電源をQ508(Q608)による誤差増幅と，Q507(Q607)による直列制御によってつくっています。−15Vは+25Vを基準電圧としてQ510(Q610)による誤差増幅と，Q511(Q611)による直列制御によりつくっています。+5Vはデコーダやインターフェース回路用でU701(U707)の3端子レギュレータICによりつくられています。

5. 保　　守

5.1　内部の点検

筐体上面の２本のビスと両側面の４本のビスを外すと，上面板が，底面の４本のビスを外すと底面板が外せて内部の点検ができます。

図５－１はこの状態での各部の配置図です。

（図５－１）

5.2　調整および校正

本器を長期間にわたり使用した後，また修理を行なった際，仕様を満足しない場合は，次の方法で調整および校正を行ないます。

1)　定電圧回路の調整

電源回路のトランジスタQ507(Q607)のエミッタとCR504(CR604)のカソード間に直流電圧計を接続し，可変抵抗R538(R638)により＋25V になるように調整し，トランジスタQ511(Q611)のエミッタとCR504(CR604)のカソード間が同様にして約－15V であることを確認します。
つぎにメインボードにあるU701(U707)の２番，３番間を同様にして約５Ｖあることを確認します。

2)　低域および高域における校正（前置増幅器）

校正する前には3.3節の2)項の要領で 指示計の零調整をしてから次の順序で行なって下さい。

レンジを50mVに設定し，入力端子に１ kHz 50mV の校正電圧（低歪率の正弦波）を加えて，Ａ－５，６基板の可変抵抗R511(R611)を調整し 指針を正しくフルスケールに合わせます。
つぎに校正電圧の周波数を500kHz にしてトリマコンデンサC504(C604) を調整し指針を正しくフルスケールに合わせます。

3)　前段分圧器の調整

レンジを500mVに設定し，入力端子に1 kHz 500mVの校正電圧を加えて分圧器の可変抵抗R103(R203)を調整し 指針を正しくフルスケールに合わせます。

つぎに校正電圧の周波数を40kHz にしてトリマコンデンサC102(C202)を調整し，指針を正しくフルスケールに合わせます。
この1 kHz と40kHz の調整を２～３回繰り返して完全に校正します。

つぎに校正電圧の周波数を500kHz にして指針の指示値が仕様に入っていることを確認します。

4)　出力増幅器の調整

レンジを1.5Vにし，入力端子へ１ kHz　1.5Vの校正電圧を加え，出力端子の電圧が1.5Vになるように可変抵抗R521(R621)を調整します。

なお上記1)～4)の調整はINPUT 1，INPUT 2 の各回路とも同じ要領で行なって下さい。

5.3 修　理

本器は入念に組立，調整し厳重な管理のもとに検査を行ない出荷されたものですが，偶発事故あるいは部品の寿命などが原因となり万一故障が生じた場合には本節にある各部の電圧分布をご参照下さい。

表５－１～５－３は無信号時における電圧分布の一例です。これらの値は各回路GND を基準にして入力抵抗11MΩのボルト・オームメータ（菊水電子107B，107C）で測定した値です。

1) インピーダンス変換部（A－1，A－2基板）

部品番号	トランジスタ	エミッタソース(V)	ベースゲート(V)	コレクタドレイン(V)
Q101(Q201)	2SK117	6.7		20.0
Q102(Q202)	2SC945	6.0	6.6	25

（表５－１）

2) 前置増幅器，指示計駆動部および出力部（A－5，6基板）

部品番号	トランジスタ	エミッタ(V)	ベース(V)	コレクタ(V)
Q501(Q601)	2SC1000			3.8
Q502(Q602)	2SC372	5.5	6.0	11.5
Q503(Q603)	2SA495	4.5	3.8	2.5
Q504(Q604)	2SC945	10.8	11.4	20.2
Q505(Q605)	2SC945			5.5
Q506(Q606)	2SC945	4.8	5.5	11.2

（表５－２）

3） 電源部 （Ａ－５，６基板）

部品番号	トランジスタ ダイオード	エミッタ カソード(V)	ベース アノード(V)	コレクタ (V)
Q507(Q607)	2SD 880	25.0	25.7	36
Q508(Q608)	2SC 945	11	11.6	25.7
Q509(Q609)	2SC 945	31.5	25.0	25.0
Q510(Q610)	2SA1015	0	−0.7	−15.7
Q511(Q611)	2SB 536	−15	−15.7	−28.5
CR504(CR604)	RD11JB	11	0	

（表５－３）

5.4 電源変更

本器の電源トランスには100V系巻線タップと200V系巻線タップが備えられていますのでトランスカバーを外して，トランスの引き出し線を配線しなおしますと，100V系と200V系相互間の電源電圧の変更に対処できます。
表５－４は各引き出し線の色を表わしたものです。

引き出し線材の色	引き出し線番号	電　圧 (V)
黒	1	0
茶	2	100 ～ 120
赤	3	200 ～ 240

（表５－４）